

**Telemetry device for motor vehicle actuators - forms measurement values from raw signals from measuring component e.g. surface acoustic wave device and transmits to base station that supplies power to measuring component**

**Patent Assignee:** SIEMENS AG

**Inventors:** GLEHR M

#### Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 10018621	A1	20011031	DE 1018621	A	20000414	200370	B

**Priority Applications (Number Kind Date):** DE 1018621 A ( 20000414)

#### Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 10018621	A1		4	G08C-017/02	

#### Abstract:

DE 10018621 A

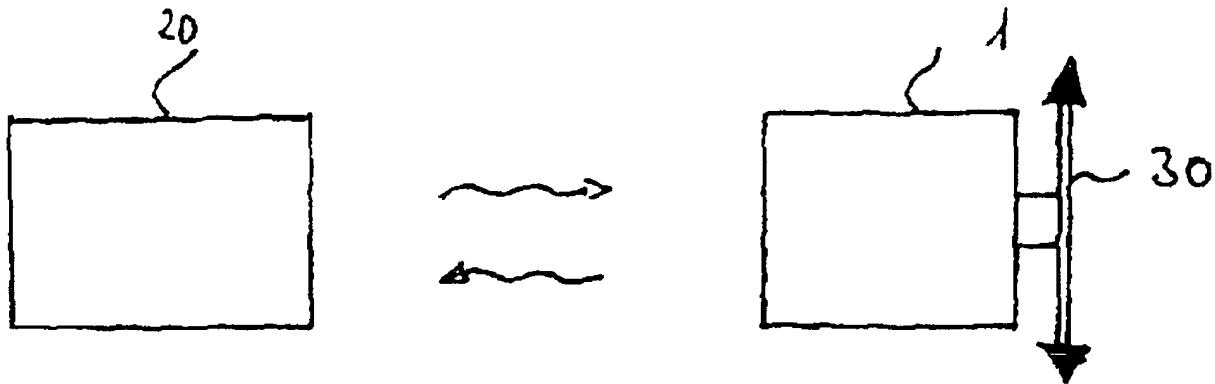
The telemetry device includes a sensor element (1) comprising a radio receiver (10) connected to an operating component (8) that produces operating power from the power received by the radio receiver. A measuring component, such as a surface acoustic wave device (2) with an oscillator circuit (6), is supplied with the operating power and performs a measurement, outputting raw signals.

A preparation component (7) which is supplied with the operating power, forms measurement values from the raw signals and pref. cleans the signals. A radio transmitter (9) receives the measurement values and transmits them as radio signals. The telemetry device also includes a base station (20) comprising a transmitter (23) which emits power to the radio receiver (10) of the sensor element, and a receiver which receives the radio signal from the transmitter (9) of the sensor element.

**USE** - For measuring torsion, temperature or pressure, e.g. for electronic engine control, steering control or braking control in motor vehicle.

**ADVANTAGE** - Reduces performance requirements of the signal transmission path.

Dwg.1/3



Derwent World Patents Index

© 2005 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 15670617



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 100 18 621 A 1**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 08 C 17/02**  
G 01 D 21/00  
G 01 B 21/02

(71) Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:  
Glehr, Manfred, 93073 Neutraubling, DE

(66) Entgegenhaltungen:  
DE 198 02 773 A1  
DE 298 00 954 U1  
WO 94 20 317 A1

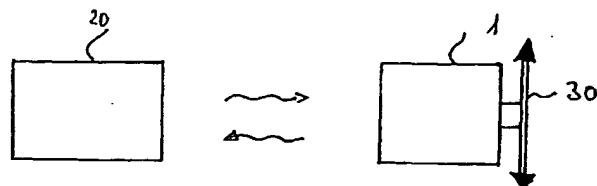
DE 100 18 621 A 1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Fernmess-Vorrichtung und -Verfahren

(55) Zur Fernmessung wird ein Sensorelement verwendet,  
das über einen Funk-Empfänger mit Energie versorgt  
wird, die Messung durchführt, aus den Rohdaten Mess-  
werte bildet und diese über einen Funk-Sender überträgt.



DE 100 18 621 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fernmess-Vorrichtung und ein Fernmess-Verfahren zur Fernmessung von Größen, insbesondere zur Fernmessung an bewegten Teilen.

[0002] Die Messung von Größen an bewegten Teilen ist eine häufige Problemstellung. Die Fernmessung von Kräften, Wegen, Drehmomenten, Temperaturen oder Drücken gewinnt nicht zuletzt deshalb immer stärkere Bedeutung, da man aus Kostengründen bei Anlagen bestrebt ist, mechanische und hydraulische Systeme durch elektrische Stellglieder zu ersetzen.

[0003] In der Kraftfahrzeugtechnik finden sich Beispiele für den Einsatz solcher elektrischer Stellglieder auf dem Gebiet der elektronischen Motorsteuerung, der Getriebesteuerung, der elektrischen Lenkkraftunterstützung und der elektrischen Bremsenbetätigung. Für solche elektrischen Stellglieder gewinnt man direkte Stell- oder Regelgrößen durch entsprechende Messungen und Wandlung in elektrische Messwerte. Da dabei immer häufiger an bewegten Teilen zu messen ist, wird die Fernmessung immer häufiger. Beispielsweise möchte man an rotierenden Scheiben oder Wellen eine Verformungsmessung durchführen, um ein Drehmoment zu messen. Ein solcher Anwendungsfall für eine Drehmomentmessung findet sich in einem Kraftfahrzeug, wo man an der Antriebswelle oder der Lenkwelle Torsionsmessungen vornehmen möchte, um das von der Brennkraftmaschine abgegebene Drehmoment zu erfassen oder Eingangsgrößen für eine elektrische Lenkunterstützung bereitzustellen.

[0004] Eine bekannte Art der Fernmessung ist die Verwendung von Oberflächenwellenfilterelementen, die mittels einer Laufzeit-Filterstruktur auf einem bewegten mechanischen Träger befestigt Längenänderungen erfassen. Eine solche Längenänderung kann Folge einer Torsion, einer Druckänderung oder einer Temperaturänderung sein, je nach Art und Bauweise des mechanischen Trägers. Bei solchen Oberflächenwellenfilterelementen ist es bekannt, einen akusto-elektrischen Wandler mit der Laufzeit-Filterstruktur zu koppeln. An den Wandler wird über eine Antenne elektromagnetische Strahlung eingestrahlt und dort in eine akustische Schwingung umgesetzt, die in die Filterstruktur einkoppelt. Nachdem die akustische Schwingung die Filterstruktur durchlaufen hat, wird sie um die Laufzeit verzögert vom Wandler wieder in eine elektromagnetische Welle umgesetzt. Nach Abstrahlung über die Antenne kann diese dann empfangen werden.

[0005] Eine solche Fernmessung hat jedoch den Nachteil, dass aus dem empfangenen Signal die Laufzeit extrahiert werden muss, weshalb an die Signalübertragungsstrecke zum bzw. vom akustoelektrischen Wandler relativ hohe Anforderungen zu stellen sind. Der Vorteil dieses Prinzips liegt darin, dass das am bewegten Teil angebrachte Messelement rein passiv ausgebildet ist.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Fernmess-Vorrichtung bzw. ein Fernmess-Verfahren bereitzustellen, bei dem die Anforderungen an die Signalübertragungsstrecke gemindert sind.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 gekennzeichnete Vorrichtung bzw. das in Anspruch 7 gekennzeichnete Verfahren gelöst.

[0008] Die Erfindung kehrt sich vom bislang verwirklichten Prinzip eines rein passiv ausgebildeten Sensorelementes ab. Das Sensorelement wird über Funk mit Energie versorgt, führt die Messung durch und wertet die Rohsignale sofort aus. Anschließend werden die gewonnenen Messwerte als Funksignal zurückgesendet. Die Rohsignalauswertung wird mithin von der üblicherweise stationär ausgebildeten Basis-

station in das bewegte über Funk angesprochene Sensorelement verlagert. Durch diese Verlagerung können die Rohsignale im Sensorelement sehr viel exakter ausgewertet werden, als wenn sie über eine Funkstrecke zur Basisstation 5 übertragen in ihrer Qualität gemindert würden.

[0009] Vorzugsweise versorgt die stationäre Basisstation das Sensorelement nur intermittierend über Funksignale mit Energie, die im Sensorelement geeignet gespeichert wird. Dann wird nach jeder Energieversorgung eine Messung 10 durchgeführt, und die Messergebnisse werden vom Sensorelement wieder per Funk zurückübertragen.

[0010] Verwendet man zur Messung ein Oberflächenwellenfilterelement oder ein sonstiges laufzeitmessendes Element, findet die Laufzeitermittlung aus den Rohsignalen im 15 Sensorelement selbst statt. Das Sensorelement empfängt die für seine Arbeit notwendige Energie und sendet die Information über die Messung in Form von fertigen Messwerten zurück.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind 20 Gegenstand der Unteransprüche.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung in einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

[0013] Figur eine Schemazeichnung zur Veranschaulichung des Fernmessprinzips der vorliegenden Erfindung,

[0014] Fig. 2 ein Blockschaltbild eines Sensorelements und

[0015] Fig. 3 ein Blockschaltbild einer zugehörigen Basisstation.

[0016] Zur Fernmessung an einem bewegten Teil wird das in Fig. 1 im Prinzip dargestellte Schema verwendet. Ein Sensorelement 1 ist an einem bewegten Teil befestigt, in der Ausführungsform der Fig. 1 handelt es sich beispielhaft um einen Reifen 30 eines Kraftfahrzeugs, dessen Druck durch 35 Längenänderung in der Reifenflanke gemessen werden soll. Es sind aber auch andere bewegte Teile denkbar, beispielsweise eine Antriebswelle im Antriebsstrang eines Fahrzeuges oder eine Lenkwelle, an der drehmomentabhängige Torsion auftritt.

[0017] Das Sensorelement 1 kommuniziert mit einer Basisstation 20 über Funksignale. Die Basisstation 20 sendet Energie in Form von Funksignalen an das Sensorelement 1, das diese Energie aufnimmt, eine Längenmessung durchführt und die Messwerte als Funksignale an die Basisstation 40 20 zurückleitet.

[0018] Das Sensorelement 1 ist in Fig. 2 detaillierter dargestellt, die Basisstation 20 in Fig. 3.

[0019] Das Sensorelement 1 weist ein Oberflächenwellenfilterelement (im folgenden OFW-Bauteil) 2 auf. Das OFW-50 Bauteil 2 hat eine als Filterstruktur dienende Laufstrecke 3, die an einen als Sender und Empfänger dienenden akustoelektrischen Wandler 4 angekoppelt ist. Der Wandler 4 ist über einen Knoten 5 kontaktiert. An den Knoten 5 ist der Ausgang eines Oszillators 6 angeschlossen. Der Oszillator 6 wird von einem Energiespeicher 8 mit Energie versorgt, der von einem Funkempfänger 10 gespeist wird, welcher an eine Antenne 11 angeschlossen ist. Der Energiespeicher 8, bei dem es sich beispielsweise um eine geeignet ausgebildete Kondensatororschaltung handeln kann, speist weiter eine Steuerung 7, die den Oszillator 6 und weiter einen Sender 9 ansteuert, der wiederum mit der Antenne 11 verbunden ist.

[0020] Das OFW-Bauteil 2 ist mit dem Sensorelement 1 so in die Reifenflanke eingesetzt, dass eine Druckänderung 60 zu einer Dehnung der Laufstrecke 3 führt.

[0021] Die Basisstation 20 weist ebenfalls eine Antenne 27 auf, die sowohl an einen Empfänger 24 als auch an einen Sender 23 angeschlossen ist. Der Sender 23 wird von einem Mikrocontroller 22 angesteuert, der eine Auswerteschaltung

25 aufweist, welche wiederum den Empfänger 24 ansteuert. Die Auswerteschaltung 25 kann als separate Schaltung oder als Programmmodul des Mikrocontrollers 22 verwirklicht sein. Der Mikrocontroller 22 wird aus einer Batterie 21 mit Energie versorgt und gibt Messwerte u. ä. an einen Datenbus 26 aus.

[0022] Zum Durchführen einer Messung steuert der Mikrocontroller 22 den Sender 23 an, um ein Funksignal über die Antenne 27 abzustrahlen. Dieses Funksignal wird über die Antenne 11 vom Funk-Empfänger 10 des Sensorelementes 1 aufgenommen. Der Energiespeicher 8 erhält dieses Funksignal zugeführt und speichert die darin enthaltene Energie. Mit dieser Energie, die im Energiespeicher 8 in eine Spannung umgesetzt wird, wird die Steuerung 7 aktiviert. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass die Steuerung 7 aktiv wird, sobald die Spannung in der Kondensatororschaltung des Energiespeichers 8 einen gewissen Schwellwert überschreitet, bei dem der Energiespeicher 8 so ausreichend gefüllt ist, dass die nachfolgend zu beschreibende Messung durchgeführt werden kann.

[0023] Mit der Aktivierung steuert die Steuerung 7 den Oszillator 6 an, der am Wandler 4 eine Laufzeitmessung über die Laufstrecke 3 bewirkt. Die Steuerung 7 erfasst dabei über den Oszillator 6 und den akusto-elektrischen Wandler 4 die Laufzeit für das vom Wandler 4 abgegebene Signal in der Laufstrecke 3. Diese Laufzeit wird von der Steuerung 7 in ein Längesignal umgesetzt und über den Funk-Sender 9 an der Antenne 11 abgestrahlt. Vorzugsweise setzt die Steuerung 7 dazu einen Laufzeitoszillator ein, dessen erzeugte Frequenz durch die Laufzeit im OFW-Bauteil 2 bestimmt wird. Diese Frequenz wird dann von der Steuerung 7 in geeigneter Modulation über den Funk-Sender 9 an der Antenne 11 abgestrahlt.

[0024] Die Basisstation 20 nimmt dieses Signal am Empfänger 24 über die Antenne 27 auf und wertet sie in der Auswerteschaltung 25 aus. Beispielsweise wird die Modulation der Frequenz in die Längenänderung des Sensorelementes 1 und diese im vorliegenden Beispiel in den Reifendruck umgesetzt, der an den Mikrocontroller 22 geleitet und von diesem am Datenbus 26 ausgegeben wird.

[0025] Natürlich kann anstelle des hier verwendeten OFW-Bauteils 2 und des Oszillators 6 auch ein beliebig anderes Messelement von der Steuerung 7 zur Durchführung einer Messung geeignet angesteuert bzw. eingesetzt werden. Möglich sind Druckmessungen, Temperaturmessungen o. ä. Je nach Gestaltung des OFW-Bauteils kann aber beispielsweise die Temperatur auch mit einem OFW-Bauteil 2 erfasst werden, da die Laufzeit in einem solchen Bauteil auch temperaturabhängig ist.

[0026] Auch ist es möglich, dass die Steuerung 7 mehrere Größen erfasst, beispielsweise zusätzlich zu einer torsionsabhängigen Längenänderung der Laufstrecke 3 auch die Temperatur, und eine entsprechende Störgrößenbereinigung durch Berücksichtigung dieser zusätzlich gemessenen Größe bei der Ermittlung des Messwertes aus den Rohsignalen vornimmt.

#### Patentansprüche

1. Fernmess-Vorrichtung mit einem Sensorelement (1), das aufweist  
einen Funk-Empfänger (10),  
einen mit dem Funk-Empfänger (10) verbundenen Betriebsbaustein (8), der aus der vom Funk-Empfänger (10) aufgenommenen Energie Betriebsenergie erzeugt,  
einem Messbaustein (2, 6), der mit der Betriebsenergie versorgt eine Messung durchführt und diese beschreibende Rohsignale ausgibt,

einem Bereitstellungsbaustein (7), der mit der Betriebsenergie versorgt die Rohsignale zu Messwerten aufbereitet,  
und

einen Funk-Sender (9), der die Messwerte zuführt erhält  
und mit der Betriebsenergie versorgt die Messwerte als Funksignal sendet, und  
einer Basisstation (20), die aufweist  
einen Sender (23), der Energie an den Funk-Empfänger (10)

des Sensorelements (1) abstrahlt, und  
einen Empfänger (24), der das Funksignal vom Funk-Sender (9) des Sensorelements (1) aufnimmt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereitstellungsbaustein (7) mindestens eine Störgröße erfasst und bei der Aufbereitung eine diesbezügliche Bereinigung vornimmt.

3. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Messbaustein (2, 6) ein Temperaturfühler ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Messbaustein (2, 6) ein Längen- oder Verformungsfühler ist, der eine Längenänderung oder Verformung des Sensorelementes (1) misst.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Messbaustein ein Oberflächenwellenbauteil (2) und einen dieses speisenden Schwingkreis (6) zur Laufzeitmessung aufweist.

6. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement (1) zur Befestigung an einem bewegten Teil (30) ausgebildet und frei von inneren Energiequellen ist.

7. Fernmessverfahren, bei dem  
ein Sensorelement über Funksignale mit Energie versorgt wird,  
im Sensorelement eine Messung durchgeführt wird,  
die aus dieser Messung gewonnenen Rohsignale im Sensorelement zu Messwerten aufbereitet werden,  
die Messwerte vom Sensorelement mittels Funksignalen übertragen werden.

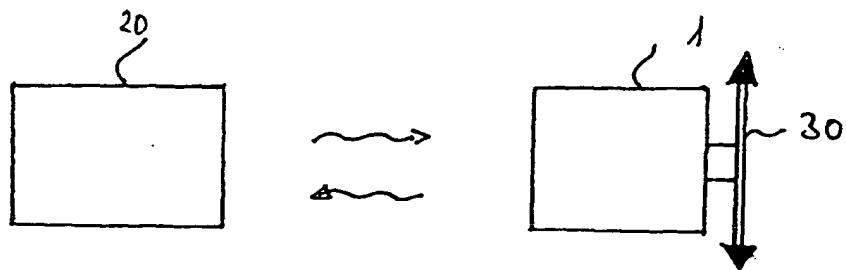
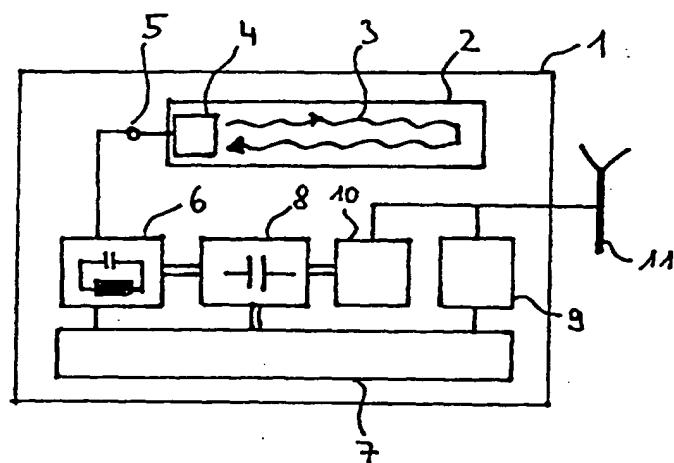
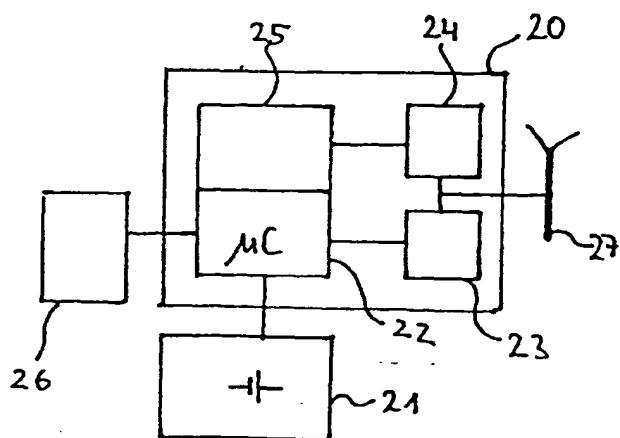
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Messung eine Laufzeitmessung durchgeführt wird und bei der Rohsignalaufbereitung aus der Laufzeitmessung als Messwert eine Länge ermittelt wird.

9. Verfahren nach einem der vorherigen Verfahrensansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement intermittierend mit Energie versorgt wird und auf jede Energieversorgung hin eine Messung durchgeführt und Messwerte übertragen werden.

10. Verfahren nach einem der vorherigen Verfahrensansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Störgröße der Messung erfasst wird und bei der Rohdatenaufbereitung eine Störgrößenkorrektur durchgeführt wird.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1Fig. 2Fig. 3